

OPTICAL RECORDING MEDIUM AND OPTICAL DISK DEVICE

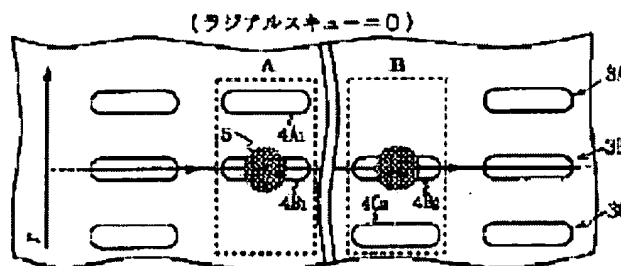
Patent number: JP8279160
Publication date: 1996-10-22
Inventor: ISHIMOTO TSUTOMU; KOBAYASHI SEIJI
Applicant: SONY CORP
Classification:
- International: G11B7/007; G11B7/09; G11B7/007; G11B7/09; (IPC1-7): G11B7/007; G11B7/09
- european:
Application number: JP19950100678 19950331
Priority number(s): JP19950100678 19950331

Report a data error here

Abstract of JP8279160

PURPOSE: To detect the radial skew by using an optical recording medium forming first and second patterns ranging to plural tracks so as to make reflection light quantities characteristics opposite to each other.

CONSTITUTION: When no radial skew exists (radial skew=0), since laser spots 5 are a real circular shape though the laser spots 5 scanning on a present scan track 3B come to both positions of pit patterns A, B, laser beams converge only pits 4B1, 4B2 on the track 3B. Since a signal level RA and the signal level RB of information read in respective positions by the pit patterns A, B are equal to each other, when a difference between both of the signal level RA and the signal level RB is defined a detection level RDS, $RDS=0$ ($RDS \equiv RA - RB=0$), and the absence of the radial skew is detected.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-279160

(43)公開日 平成8年(1996)10月22日

(51)Int.Cl. ⁹	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B	7/007	9464-5D	G 1 1 B	7/007
	7/09	9368-5D		7/09
				G

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平7-100678

(22)出願日 平成7年(1995)3月31日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 石本 努

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内

(72)発明者 小林 誠司

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内

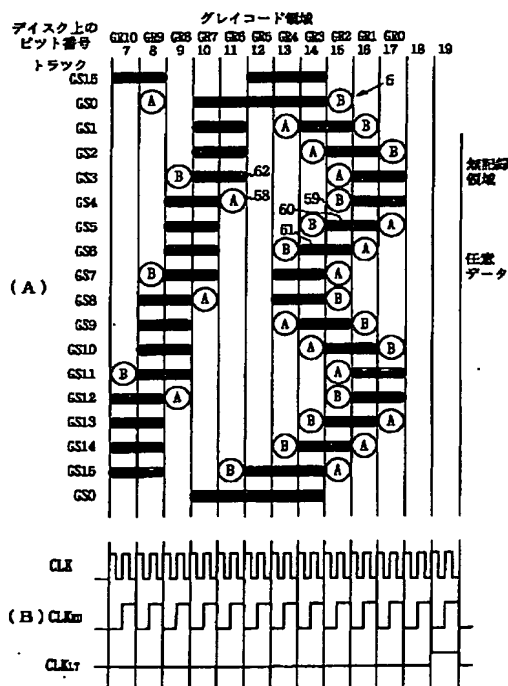
(74)代理人 弁理士 田辺 恵基

(54)【発明の名称】 光学記録媒体及び光学ディスク装置

(57)【要約】

【目的】本発明は、光学記録媒体及び光学ディスク装置について、ラジアルスキュー検出用レンズを用いることなく簡易な構成の光学系で高精度にラジアルスキューを検出すると共にそのラジアルスキューを解消し得るようになる。

【構成】本発明は、情報記録領域以外の領域部のトラック上の異なる2箇所、ラジアルスキューの状態に応じて得られた反射光量を互いに逆特性にするような複数のトラックに亘る第1及び第2のパターンを形成した光学記録媒体を用いるようにしたことにより、ラジアルスキューを検出し解消することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】情報記録領域以外の領域部のトラック上の異なる 2 箇所には、ラジアルスキューの状態に応じて得られる反射光量を互いに逆特性にするように複数のトラックに亘って第 1 及び第 2 のパターンが形成されていることを特徴とする光学記録媒体。

【請求項 2】上記第 1 のパターン及び第 2 のパターンは中心トラックの状態が同一であり、上記第 1 のパターンは隣り合う 2 つのトラックの状態がそれぞれ異なり、上記第 2 のパターンは隣り合う 2 つのトラックの状態が上記第 1 のパターンに対して逆の状態であることを特徴とする請求項 1 に記載の光学記録媒体。

【請求項 3】上記領域部は、アドレス情報記録領域に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の光学記録媒体。

【請求項 4】上記パターンは、凹凸形状のピットの有無でなることを特徴とする請求項 1 に記載の光学記録媒体。

【請求項 5】上記パターンは、結晶状態と非晶質状態との組み合わせで記録されてなることを特徴とする請求項 1 に記載の光学記録媒体。

【請求項 6】再生信号に基づきトラック位置を識別するトラック識別手段と、

上記トラック識別手段によつて識別されたトラック上に設けられた情報部の位置を 2 箇所指定する情報部位置指定手段と、

上記 2 箇所の情報部から光ビームの反射光の光量を読み取ることで 2 つの信号レベルを得る情報読取手段と、

上記情報読取手段を介して得た 2 つの信号レベルを記憶する記憶手段と、

上記記憶手段を介して得た 2 つの情報信号を演算してラジアルスキューの方向及び量を検出するラジアルスキュー検出手段とを具えることを特徴とする光学ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

産業上の利用分野

従来技術

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段

作用

実施例

(1) ラジアルスキュー検出の原理

(1-1) ラジアルスキューの形態 (図 1 ~ 図 3)

(1-2) ラジアルスキュー検出用ピットパターン (図 4 ~ 図 7)

(2) ディスクフォーマット (図 8)

(3) 光磁気ディスク装置の全体構成 (図 9)

(3-1) ラジアルスキュー検出回路の構成 (図 10)

(3-2) トラック識別部 (図 11 ~ 図 14)

(3-3) グレイコードの検出点 (図 15)

(3-4) 各タイミング信号のタイミングチャート (図 16 及び図 17)

(4) 光磁気ディスク装置の動作 (図 9)

(4-1) ラジアルスキュー検出回路の動作 (図 10)

(4-1-1) 光ディスク 1 にラジアルスキューが存在していない場合

(4-1-2) 光ディスク 1 にラジアルスキューが存在している場合 ($RDS > 0$)

(4-1-3) 光ディスク 1 にラジアルスキューが存在している場合 ($RDS < 0$)

(5) 実施例の効果

(6) 他の実施例

発明の効果

【0002】

【産業上の利用分野】本発明は光学記録媒体及び光学ディスク装置に関し、例えば光磁気ディスク装置に適用して好適なものである。

【0003】

【従来技術】従来、光磁気ディスク装置においては、レーザ光源から射出された光ビームを光磁気ディスク上に形成された記録トラックの 1 本に入射させ、この記録トラックで反射された戻り光を検出することにより再生信号を得るようになされている。

【0004】ところで光磁気ディスクには、ディスク自身の重み等による半径方向の傾き（以下ラジアルスキューと呼ぶ）が存在する。このため光磁気ディスク装置においては、ディスク面と光ピックアップ部の光軸とを常に直交させるようにラジアルスキューを検出してフィードバック制御している。

【0005】このフィードバック制御には、光ピックアップ部の対物レンズと同軸上別個に設けられたラジアルスキュー検出用レンズを用いることによりなされている。このラジアルスキュー検出用レンズを介してラジアルスキューを検出し、ディスク面と光ピックアップ部の光軸とを常に直交させるようにしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところでかかる構成の光磁気ディスク装置においては、記録データの再生に用いるレンズの他にラジアルスキュー検出用レンズを別個に用いていた。従つて構成要素が多くなり光ピックアップ部全体が大きくなると共に重くなつていた。これにより光磁気ディスク装置は、光磁気ディスク上に記録された所望のデータへのアクセスに時間がかかるという問題があつた。

【0007】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、ラジアルスキュー検出用レンズを用いることなく簡易な構成で高精度にラジアルスキューを検出し解消し得る光学記録媒体及び光学ディスク装置を提案しようとする

るものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、情報記録領域以外の領域部のトラック上の異なる2箇所に、ラジアルスキューの状態に応じて得られる反射光量を互いに逆特性にするように複数のトラックに亘って第1及び第2のパターンを形成するようにする。

【0009】また本発明においては、再生信号に基づきトラック位置を識別し、識別されたトラック上に設けられた情報部の位置を2箇所指定すると共に指定された2箇所の情報部から光ビームの反射光の光量を読み取ることによって2つの信号レベルを得、得られた2つの信号レベルを記憶した後、この2つの信号レベルを演算してラジアルスキューの方向及び量を検出するようにする。

【0010】

【作用】情報記録領域以外の領域部のトラック上の異なる2箇所に、ラジアルスキューの状態に応じて得られる反射光量を互いに逆特性にするように複数のトラックに亘って第1及び第2のパターンを形成した光学記録媒体を用いるようにしたことにより、ラジアルスキューを検出できる。

【0011】再生信号に基づきトラック位置を識別し、識別されたトラック上に設けられた情報部の位置を2箇所指定すると共に指定された2箇所の情報部から光ビームの反射光の光量を読み取ることによって信号レベルを得、得られた2つの信号レベルを記憶した後、この2つの信号レベルを演算してラジアルスキューの方向及び量を検出するようにしたことにより、ラジアルスキュー検出用レンズを新たに設けることなくラジアルスキューを検出し解消できる。

【0012】

【実施例】以下図面について、本発明の一実施例を詳述する。

【0013】(1) ラジアルスキュー検出の原理

(1-1) ラジアルスキューの形態

ラジアルスキューには3つの形態があり、その1つの形態を図1(A)に示す。図1(A)は、光学記録媒体としての光ディスク1の半径方向(r)に対する記録面が、情報読取手段としての光ピックアップ2から射出されるレーザビームの光軸に対して垂直になされている場合の例である。この場合、ラジアルスキュー=0とする。因に、ここでは光ディスク1として記録面に物理的な凹凸パターンでなるピットが形成されているものを用いている。この場合光ディスク1上に形成されたピットとレーザビームが集光されたレーザスポット5との状態は、図1(B)のように示される。

【0014】図1(B)は、光ディスク1上の同心円上に並ぶ複数のトラックのうち互いに隣り合う3本のトラック3A、3B、3Cの一部分を拡大して表示してい

る。この場合、光ディスク1にラジアルスキューが存在していない状態なので、中央のトラック3B上に形成されたピット4Bの中央に、ほぼ真円状のレーザスポット5としてレーザビームが集光されている。

【0015】これに対して図2(A)に示すように、光ディスク1が光ピックアップ2に対して遠方側(上側)に傾いている場合、光ディスク1の半径方向に対する記録面と光ピックアップ2から射出されたレーザビームの光軸とで形成される角度は90[°]より小さくなる。この場合、ラジアルスキュー>0とする。この場合光ディスク1上に形成されたピットとレーザスポット5との状態は、図2(B)のように示される。

【0016】図2(B)は、光ディスク1上の同心円上に並ぶ複数のトラックのうち互いに隣り合う3本のトラック3A、3B、3Cの一部分を拡大して表示している。この場合、光ディスク1にラジアルスキューが存在している状態なので、中央のトラック3B上に形成されたピット4Bとトラック3A上のピット4Aとの両方にまたがった楕円形状のレーザスポット5としてレーザビームが集光されている。従って光ピックアップ2は、トラック3A上のピット4Aの情報がトラック3Bから読み出される情報に漏れ込む(以下、クロストークと呼ぶ)ことにより、本来読み取るべきトラック3B上のピット4Bの情報を正確に読み取ることができなくなる。

【0017】同様に図3(A)に示すように、光ディスク1が光ピックアップ2に対して近方側(下側)に傾いている場合、光ディスク1の半径方向に対する記録面と光ピックアップ2から射出されたレーザビームの光軸とで形成される角度は90[°]より大きくなる。この場合、ラジアルスキュー<0とする。この場合光ディスク1上に形成されたピットとレーザスポット5との状態は、図3(B)のように示される。

【0018】図3(B)は、光ディスク1上の同心円上に並ぶ複数のトラックのうち互いに隣り合う3本のトラック3A、3B、3Cの一部分を拡大して表示している。この場合、光ディスク1にラジアルスキューが存在している状態なので、中央のトラック3B上に形成されたピット4Bとトラック3C上のピット4Cとの両方にまたがった楕円形状のレーザスポット5としてレーザビームが集光されている。従って光ピックアップ2は、トラック3C上のピット4Cの情報がトラック3B上から読み出される情報にクロストークすることにより、本来読み取るべきトラック3B上のピット4Bの情報を正確に読み取ることができなくなる。

【0019】以上のことから光ディスク1にラジアルスキューが存在していると、光ピックアップ2はピットの情報を正確に読み取ることができないので、このラジアルスキューを解消する必要がある。

【0020】(1-2) ラジアルスキュー検出用ピットパターン

10

20

30

40

50

5

図4は、ラジアルスキューを解消するためのラジアルスキュー検出用ピットパターンを示す。このラジアルスキュー検出用ピットパターンは、2種類のピットパターンA及びBを持つている。その1つであるピットパターンAは、中央に位置する現走査線トラック3B上のピット4B₁と、トラック3Bに隣り合うトラック3A上のピット4A₁とを並列し、トラック3Bに隣り合うトラック3C上にはピットが出現しないパターンである。またもう1つのピットパターンBは、中央に位置する現走査線トラック3B上のピット4B₂と、トラック3Bに隣り合うトラック3C上の4C₂とを並列し、トラック3Bに隣り合うトラック3A上にはピットが出現しないパターンである。

【0021】例えば、図5にラジアルスキューが存在していない場合（ラジアルスキュー=0）のレーザスポット5の状態を示す。現走査線トラック3B上を走査するレーザスポット5がピットパターンA、Bの両位置に来てもレーザスポット5は真円状であるため、トラック3B上のピット4B₁、4B₂だけをレーザビームは集光する。ピットパターンA、Bそれぞれの位置において読み取った情報の信号レベルRA及び信号レベルRBはそれぞれ等しいので、信号レベルRA、信号レベルRBの両者の差分を検出レベルRDSとすると、 $RDS=0$

$(RDS \equiv RA - RB = 0)$ となりラジアルスキューが存在していないことを検出できる。すなわちクロストークは発生しない。

【0022】また図6に、光ディスク1が半径方向に対して遠方側（上側）に傾いた状態でラジアルスキューが存在している場合（ラジアルスキュー>0）のレーザスポット5の状態を示す。この場合ピットパターンAの位置において、レーザビームは楕円形状のレーザスポット5としてピット4A₁、4B₁両方にまたがって集光されているので、現走査線トラック3Bと隣り合うトラック3A上のピット4A₁にレーザビームの一部がかかってクロストークすることになる。しかしピットパターンBの位置では、隣り合うトラック3A上にピットが出現しないためレーザビームはピット4B₂だけに集光されクロストークすることはない。

【0023】従つて、ピットパターンA、Bそれぞれの位置における信号レベルRA、RBはそれぞれ異なり、信号レベルRA、RBの両者の差分である検出レベルRDSは、 $RDS>0$ ($RDS \equiv RA - RB > 0$)となり、光ディスク1が遠方側（上側）に傾いてラジアルスキューが存在していることを検出できる。ここではラジアルスキューが大きくなるほどクロストークも大きくなるので、検出レベルRDSもラジアルスキューの大きさに応じて大きくなる。

【0024】続いて図7に、光ディスク1が半径方向に対して近方側（下側）に傾いた状態でラジアルスキューが存在している場合（ラジアルスキュー<0）のレーザ

6

スポット5の状態を示す。この場合ピットパターンAの位置において、レーザビームは楕円形状のレーザスポット5として現走査線トラック3B上のピット4B₁だけに集光されており、隣り合うトラック3Cにピットが出現しないためクロストークすることはない。しかしピットパターンBの位置では、レーザビームは楕円形状のレーザスポット5としてピット4B₂、4C₂の両方にまたがって集光されているので、現走査線トラック3Bと隣り合うトラック3C上のピット4C₂にレーザビームの一部がかかってクロストークすることになる。

【0025】従つて、ピットパターンA、Bそれぞれの位置における信号レベルRA、RBはそれぞれ異なり、信号レベルRA、RBの両者の差分である検出レベルRDSは、 $RDS<0$ ($RDS \equiv RA - RB < 0$)となり、光ディスク1が近方側（下側）に傾いてラジアルスキューが存在していることを検出できる。ここでもラジアルスキューが大きくなるほどクロストークが大きくなるので、検出レベルRDSもラジアルスキューの大きさに応じて大きくなる。

【0026】これらのことから、検出レベルRDS=0ならばラジアルスキューは存在しないことを検出できる。また、検出レベルRDS>0ならば遠方側に、検出レベルRDS<0ならば近方側にラジアルスキューが存在していることを検出できる。同時に検出レベルRDSの値によつて具体的なラジアルスキューの量を検出することができる。

【0027】(2) ディスクフォーマット

次にラジアルスキュー検出のためのディスクフォーマットについて説明する。図8(A)、(B)、(C)に示すように、ここでは角速度一定方式（以下、CAV方式という）で再生される光ディスク1がサンプリド・サーボ方式でトラッキング制御され回転制御されているものとする。また、この光ディスク1の全面を円周方向にN等分した1つの領域（図8(A)）を拡大したものを図8(B)に示し、図8(B)に対応した実際のピットの配列を図8(C)に示す。

【0028】光ディスク1のピット番号1及び5は、サンプリド・サーボ方式用にウオプリングされたトラッキングピットである。またピット番号3は、クロックを再生するためのクロックピットである。さらにピット番号0、2、4、6は、隣り合うピットからの符号間干渉を避けるため、又は確実にトラッキングをするため及びクロックを再生するために何も記録されていない領域である。

【0029】そして次のピット番号7～18が、トラックアドレスの下位4ビットの情報が記録されたグレイコード（以下、グレイコード領域と呼ぶ）である。このグレイコード領域にラジアルスキュー検出及び補正のためのラジアルスキュー検出用ピットパターンが形成されている。光ディスク1上の各ピットは半径方向に放射状に

並び、そのうちグレイコード領域は全トラックでラジアルスキュー検出用ピットパターンを持つようになされている。今、グレイコードは全部で16種類あり、16トラック毎に同一パターンを繰り返すようになされている。その後のピット番号19~99は、チャンネルクロック単位で変化している任意のデータ領域である。このディスクフォーマットのラジアルスキュー検出用ピットパターンを用いて光ディスク1のラジアルスキューを検出し補正するようになされている。

【0030】(3) 光磁気ディスク装置の全体構成
図9は、光学ディスク装置としての光磁気ディスク装置11の全体構成を示す。光ディスク1は、スピンドルサーボ回路12によつて角速度を一定に保たれた状態で回転されており、フォーカストラッキングサーボ回路13により光ディスク1の記録面と対物レンズとの距離を一定に保たれている。この状態で光磁気ディスク装置11は、光ディスク1上のトラックに光ピックアップ2のレーザビームを正確にトラッキングしてRF信号S1を再生している。光ピックアップ2はRF信号S1をヘッドアンプ14に出力し、ヘッドアンプ14はこのRF信号S1を増幅し、増幅されたRF信号S1をデジタル信号に変換するアナログデジタル変換器17に出力すると共にラジアルスキュー検出回路31に出力する。アナログデジタル変換器17は、このラジアルスキュー検出回路31からのタイミング信号S4に基づいて、RF信号S1をデジタル信号S2に変換処理した後、信号処理系18及びラジアルスキュー検出回路31に出力する。この信号処理系18はラジアルスキュー検出回路31からのタイミング信号S3に基づいてデジタル信号S2を信号処理した後、情報出力系19を介して出力するようになされている。

【0031】また、ラジアルスキュー検出回路31はアナログデジタル変換器17から出力されたデジタル信号S2をラジアルスキュー補正のための制御信号S5に処理してローパスフィルタ21を介して光ヘッド駆動モータ22に出力し、光ピックアップ2を制御するようになっている。

【0032】ここで、このラジアルスキュー検出回路31は、ヘッドアンプ14で増幅されたRF信号S1に含まれるクロック成分に基づいてクロック信号を再生させるPLL回路15にRF信号S1を出力すると、このPLL回路15で再生されたクロック信号CLKをタイミング信号発生部16に出力する。このタイミング信号発生部16はアナログデジタル変換器17を制御するタイミング信号S4、ラジアルスキュー補正回路20を制御するタイミング信号S3を発生させている。

【0033】ところで、光ピックアップ2は光ディスク1にラジアルスキューが存在しているとクロストーク等によりデータを誤つて読み取ることが多くなる。そこで、光ディスク1にラジアルスキューが存在している場

合、ラジアルスキュー検出回路31内のラジアルスキュー補正回路20は、アナログデジタル変換器17で変換処理されたデジタル信号S2をタイミング信号発生部16からのタイミング信号S3に基づいてラジアルスキュー補正のため信号処理し、その処理結果である制御信号S5をノイズを除去する目的のローパスフィルタ21を介して光ヘッド駆動モータ22に出力している。

【0034】このようにして光磁気ディスク装置11は、光ディスク1のラジアルスキューを解消するため光ピックアップ2を制御するようになされている。これにより光磁気ディスク装置11はラジアルスキューの大きなディスクにおいても、クロストーク等によつてデータを誤つて読み取ることを生じることなく正確にRF信号S1を再生できるようになされている。

【0035】(3-1) ラジアルスキュー検出回路の構成

図10は、ラジアルスキュー検出回路31の全体構成を示している。ラジアルスキュー検出回路31は、光ディスク1から得たRF信号S1をヘッドアンプ14で増幅しアナログデジタル変換器17に出力する。このアナログデジタル変換器17は、タイミング信号発生部16のデコーダ40からグレイコードを読み取るためのチャンネルクロック信号CLK_{RD}に基づいてRF信号S1を8ビットのデジタル信号S2に変換し、トラックを識別する間の時間だけ遅延させるため遅延回路33に出力する。ここでは各ビットがチャンネルクロック信号CLK_{RD}のチャンネルクロック単位で変化しているので、アナログデジタル変換器17に出力するクロック信号はチャンネルクロック信号CLK_{RD}をそのまま用いている。

【0036】遅延回路33はデジタル信号S2を遅延させ、この遅延させたデジタル信号S2を一時的に保持するフリップフロップ回路34、35に出力する。ここで遅延回路33は、フリップフロップを縦列接続させる構成のものや、あるいは先入れ先出し方式のFIFO(First In First Out)メモリを用いるようにしても良い。

【0037】フリップフロップ回路34、35は、タイミング信号発生部16のデコーダ39からのタイミング信号CLK_a、CLK_bに基づいてラジアルスキューを検出するための信号レベルRA、RBを減算回路36に出力する。減算回路36は、その信号レベルRA、RBを減算し、その差分である検出レベルRDSをデジタルアナログ変換器37に出力する。このデジタルアナログ変換器37はタイミング信号発生部16のデコーダ40からのクロック信号CLK_{DA}に基づいて、減算回路36からの検出レベルRDSをアナログ信号S5に変換する。このデジタルアナログ変換器37はアナログ信号S5をノイズを除去する目的のローパスフィルタ21を介して光ヘッド駆動モータ22に出力して光ピックアップ

アツプ2を制御するようにしている。

【0038】また、ヘッドアンプ14は増幅されたRF信号S1をクロック再生のPLL回路15に出力する。PLL回路15は、再生されたクロック信号CLKをカウンタ38で数え、その値をデコーダ39、40に出力する。このデコーダ39は、ラジアルスキューを検出するときの信号レベルRA、RBを得るためのサンプリング信号CLK_a、CLK_bを生成し、デコーダ40は、グレイコードデータを読み取るためのチャンネルクロック信号CLK_{RD}、演算されたラジアルスキューの検出レベルRDSをアナログ信号に変換するクロック信号CLK_{DA}、及びグレイコードデータをデコードするためのラッチ信号CLK_{LT}を生成している。

【0039】そしてデコーダ39はフリップフロップ回路34にラジアルスキューを検出するときの信号レベルRAを得るためのサンプリング信号CLK_aを出力すると共に、フリップフロップ回路35にラジアルスキューを検出するときの信号レベルRBを得るためのサンプリング信号CLK_bを出力する。ここでサンプリング信号CLK_a、CLK_bは、トラックごとにサンプリング箇所が異なるためトラックごとに異なるタイミングで出力される。

【0040】続いてデコーダ40は、グレイコードデータを読み取るためのチャンネルクロック信号CLK_{RD}をアナログデジタル変換器17に出力する。同様にデコーダ40は、グレイコードのトラック位置を識別するためのチャンネルクロック信号CLK_{RD}をトラック識別部41に出力する。さらにデコーダ40は、ラジアルスキューの検出値RDSをアナログ信号に変換するためのクロック信号CLK_{DA}をデジタルアナログ変換器37に出力し、グレイコードデータをデコードするためのラッチ信号CLK_{LT}をトラック識別部41に出力する。

【0041】またヘッドアンプ14は増幅されたRF信号S1をトラック識別部41に出力し、このトラック識別部41はデコーダ40からのチャンネルクロック信号CLK_{RD}、ラッチ信号CLK_{LT}に基づいてグレイコードのトラック位置を識別しデコーダ39にトラックアドレス信号S6として出力する。

【0042】(3-2) トラック識別部

次にトラック識別部41の構成を説明する。図11に示すように、ヘッドアンプ14は増幅したRF信号S1をコンパレータ44に出力し、コンパレータ44は、このRF信号S1を2値化し、この2値化信号S7をまず最初のフリップフロップ回路45に出力する。このフリップフロップ回路45は、デコーダ40から与えられるチャンネルクロック信号CLK_{RD}のタイミングに基づいて2値化信号S7を取り込み保持する。そして、フリップフロップ回路45はこの2値化信号S7を次のフリップフロップ回路46に転送すると共にフリップフロップ回路56にも転送する。次のフリップフロップ回路46

は、転送されて来た2値化信号S7も同様にチャンネルクロック信号CLK_{RD}に基づいて取り込み保持し、次のフリップフロップ回路47に2値化信号S7を転送してフリップフロップ回路56にも転送する。以下同様に、フリップフロップ回路55に2値化信号S7を保持するまで11回繰り返し、グレイコードデータが11ビット分揃ったところで、フリップフロップ回路56はデコーダ40からのラッチ信号CLK_{LT}に基づいてフリップフロップ回路45～55から転送されて来た各2値化信号S7を保持する。そしてフリップフロップ回路56は、識別されたトラック位置のグレイコードデータ(GR10～GR0)をトラックアドレス信号S6としてデコーダ39へ出力する。

【0043】次に、図12に示すように、フリップフロップ回路56から出力されるグレイコードデータ(11ビット)はGS0～GS15の16種類有り、トラック識別部41はデコーダ40からのチャンネルクロック信号CLK_{RD}及びラッチ信号CLK_{LT}に基づいて、どの位置のトラックであるかをグレイコードデータによつて識別している。この場合、グレイコードデータにはトラック識別のため11ビットの情報をを用いて識別しているが、グレイコードデータは全部で16種類しかないので図13に示すようにトラックアドレス下位4ビットの情報をを用いて識別することもできる。この場合、図14に示すように、図13の変換表をメモリ57に入力しトラック識別部41で取得したグレイコードデータをメモリ57に入力すれば、メモリ57はグレイコードデータに応じたトラックアドレスを識別して出力する。

【0044】(3-3) グレイコードの検出点

図15(A)は、グレイコード領域のラジアルスキュー検出用ピットパターンを示す。ここではピットがある一定のパターンで配置されており、光ディスク1が近方側に傾いた状態でラジアルスキューが存在している場合、レーザビームが楕円形状のレーザスポット5として集光するので、例えばスポット位置58では本来走査するGS4トラックと隣り合うGS5トラック、GS6トラックにまでレーザビームがかかってしまうとすると、光ピックアップ2はGS4トラック～GS6トラックまではピットが存在しないのでピットの情報を読み取ることとは無い。さらにスポット位置59でも同様に、本来走査するGS4トラックと隣り合うGS5トラック、GS6トラックにまでレーザビームがかかってしまうので、光ピックアップ2はピット60、61の情報を読み取ることになる。従つてGS4トラック上のスポット位置58とスポット位置59における光ピックアップ2の情報読取り量が異なるため、信号レベルRAと信号レベルRBは差が生じることになる。

【0045】また光ディスク1が遠方側に傾いた状態でラジアルスキューが存在している場合、スポット位置58では本来走査するGS4トラックと隣り合うGS3ト

トラックにまでレーザビームがかかってしまうとすると、光ピックアップ2はGS3トラックのピット62にレーザビームがかかり、ピット62の情報を読み取ることになる。さらにスポット位置59でも同様に、本来走査するGS4トラックと隣り合うGS3トラックにまでレーザビームがかかることになるが、光ピックアップ2はGS4トラック、GS3トラックにはピットが存在していないのでピットの情報を読み取ることは無い。従つてGS4トラック上のスポット位置58とスポット位置59における光ピックアップ2の情報読取り量が異なるため、信号レベルRAと信号レベルRBは差が生じることになる。このようにグレイコード部分のピットパターンでは全てのGS0~GS15のトラックにおいて、スポット位置58あるいはスポット位置59のように必ずどちらかで隣り合うトラックのピットの情報を読み取ってしまうようにピットが配置されている。

【0046】このように各トラック毎にサンプリング点は異なり、回転方向に対してピットパターンが現れる順序も異なる。従つて全16種類のグレイコードのうち、どのグレイコードに相当するトラックなのかを識別する必要がある。その識別する際のタイミング信号がチャネルクロック信号CLK_{RD}、ラッチ信号CLK_{LT}であり、これらのタイミング信号CLK_{RD}、CLK_{LT}とクロック信号CLK及びCLK_{DA}とをグレイコード領域のラジアルスキュー検出用ピットパターンと対応させたものを図15(B)に示す。

【0047】(3-4)各タイミング信号のタイミングチャート

図16、17はラジアルスキューを検出するときの信号レベルRA、RBを得るためのサンプリング信号CLK_a、CLK_bと各タイミング信号CLK_{RD}、CLK_{LT}、CLK_{DA}との関係を示す。縦軸には各タイミング信号を表示し、横軸には光ディスク1のトラック上のピット番号と遅延回路33で遅延させたときのピット番号を示す。

【0048】ここでクロック信号CLKとCLK_{DA}、CLK_{RD}及びCLK_{LT}は、各トラック毎のどのグレイコードデータなのかを検出するためのタイミング信号である。またサンプリング信号CLK_a、CLK_bは、各トラック毎に異なる検出点に応じた信号レベルRA、RBを得るためのタイミング信号である。

【0049】例えばGS4トラックにおいては、サンプリング信号CLK_aはグレイコード領域のピット番号11の位置で立ち上がり、ピット番号12の位置で立ち下がる。またサンプリング信号CLK_bはグレイコード領域のピット番号15の位置で立ち上がり、ピット番号16の位置で立ち下がる。このサンプリング信号CLK_a、CLK_bが立ち上がるピット番号の位置は、すなわち図15におけるレーザスポット5が照射されるスポット位置58あるいはスポット位置59である。

【0050】以下各トラックの位置でも同様に、レーザスポット5が照射されるスポット位置に応じたピット番号の位置でサンプリング信号CLK_a、CLK_bが立ち上がるようになされており、このサンプリング信号CLK_a、CLK_bに基づいてラジアルスキューを検出するときの信号レベルRA、RBを得るようになされている。

【0051】(4)光磁気ディスク装置の動作

図9において、光ディスク1から読み取られたRF信号S1は、ヘッドアンプ14において増幅されアナログデジタル変換器17に出力されると共にラジアルスキュー検出回路31に出力される。アナログデジタル変換器17でラジアルスキュー検出回路31からのタイミング信号S4に基づいて変換されたデジタル信号S2は、ラジアルスキュー検出回路31に出力されると共に信号処理系18に出力される。信号処理系18に出力されたデジタル信号S2は、ラジアルスキュー検出回路31からのタイミング信号S3に基づいて信号処理系18で処理され、情報出力19を介して出力される。またラジアルスキュー検出回路31に出力されたデジタル信号S2は、ラジアルスキュー検出信号S5となつてローパスフィルタ21に出力され、ローパスフィルタ21でノイズが除去され、光ヘッド軸駆動モータ22に出力される。このラジアルスキュー検出信号S5に基づいて光ヘッド軸駆動モータ22は、光ピックアップ2をラジアルスキューの検出結果に応じて制御する。

【0052】(4-1)ラジアルスキュー検出回路の動作

(4-1-1)光ディスク1にラジアルスキューが存在していない場合

光ディスク1の半径方向に対する記録面が、光ピックアップ2から射出されるレーザビームの光軸に対して垂直な状態のとき(図1)、図10において、ディスク1から読み取られたRF信号S1はヘッドアンプ14において増幅され、増幅されたRF信号S1はアナログデジタル変換器17で8ビットのデジタル信号S2に変換され遅延回路33に出力される。このデジタル信号S2は、トラックを識別するため11段のフリップフロップ45~55にグレイコードデータを揃える時間が必要になるので、その時間分遅延回路33で遅延された後フリップフロップ34、35で一時的に保持される。このRF信号S1はトラック識別部41でトラック位置を識別され11ビットのデジタル信号S6に変換されてタイミング信号発生部16内のデコーダ39に出力される。このデジタル信号S6に基づいてデコーダ39からサンプリング信号CLK_a、CLK_bが、フリップフロップ34、35に出力され、このサンプリング信号CLK_a、CLK_bに基づいて、ラジアルスキューを検出するときの信号レベルRA、RBをフリップフロップ34、35から得、減算回路36において減算される。

【0053】この場合は、ラジアルスキューが存在していないので、検出レベル $RDS = RA - RB = 0$ になり、この検出レベル RDS がデジタルアナログ変換器37に出力される。そしてデジタルアナログ変換器37でタイミング信号発生部16からのクロック信号 CLK_{DA} に基づいて検出レベル RDS がアナログ信号 $S5$ に戻され、ローパスフィルタ21を介してノイズを除去され、光ヘッド軸駆動モータ22に出力される。この場合はラジアルスキューが存在していないので、検出レベル $RDS = 0$ になりレーザビームが、ほぼ真円のレーザスポット5として垂直に光ディスク1のトラックを照射していることが検出される。

【0054】(4-1-2) 光ディスク1にラジアルスキューが存在している場合 ($RDS > 0$)

光ディスク1が光ピックアップ2に対して遠方側に傾いた状態のとき(図2)、同様にタイミング信号発生部16内のデコーダ39からのサンプリング信号 CLK_a 、 CLK_b に基づいて得た信号レベル RA 、 RB を減算回路36において減算すると、その差分である検出レベル $RDS = RA - RB > 0$ になる。この検出レベル RDS がデジタルアナログ変換器37に出力され、タイミング信号発生部16からのクロック信号 CLK_{DA} に基づいてデジタルアナログ変換器37でアナログ信号 $S5$ に変換される。このアナログ信号 $S5$ は、ローパスフィルタ21を介してノイズが除去され、光ヘッド軸駆動モータ22に出力される。この場合の検出レベル $RDS > 0$ は、光ディスク1が光ピックアップ2に対して遠方側に傾いていることを意味しており、検出レベル $RDS = 0$ になるようレーザビームは光ディスク1の記録面に垂直に集光されるように制御される。

【0055】(4-1-3) 光ディスク1にラジアルスキューが存在している場合 ($RDS < 0$)

光ディスク1が光ピックアップ2に対して近方側に傾いた状態のとき(図3)、同様にタイミング信号発生部16内のデコーダ39からのサンプリング信号 CLK_a 、 CLK_b に基づいて得た信号レベル RA 、 RB を減算回路36において減算すると、その差分である検出レベル $RDS = RA - RB < 0$ になる。この検出レベル RDS がデジタルアナログ変換器37に出力され、タイミング信号発生部16からのクロック信号 CLK_{DA} に基づいてデジタルアナログ変換器37でアナログ信号 $S5$ に変換される。このアナログ信号 $S5$ は、ローパスフィルタ21を介してノイズが除去され、光ヘッド軸駆動モータ22に出力される。この場合の検出レベル $RDS > 0$ は、光ディスク1が光ピックアップ2に対して近方側に傾いていることを意味しており、検出レベル $RDS = 0$ になるようレーザビームは光ディスク1の記録面に垂直に集光されるように制御される。

【0056】(5) 実施例の効果

以上の構成によれば、ラジアルスキュー検出回路31は

ラジアルスキューの向き、大きさに拘わらずラジアルスキューを検出し解消することができるので、レーザビームは常に光ディスク1の半径方向に対して垂直に集光されることができる。これによりラジアルスキューを持つ光ディスク1に対してもクロストークすることなく、情報を正確に読み取ることができる光磁気ディスク装置を実現し得る。

【0057】またラジアルスキュー検出回路31は、光ピックアップ2のラジアルスキュー検出用レンズを個別に用いることなくラジアルスキューを検出し解消することができる。従って光ピックアップ部2は構成要素を少なくすることができる。これによりラジアルスキュー検出用レンズを個別に用いる場合と比して光ピックアップ部2を軽くできるので、所望のデータのアクセスに必要な時間を短縮することができる光磁気ディスク装置を実現し得る。

【0058】また同様に、光ピックアップ2は、個別のラジアルスキュー検出用レンズを用いる必要がなくなったので光ディスク1をカートリッジに入れる場合、カートリッジのシャッタは光をピックアップするための対物レンズに応じた分だけ開口すれば良いので開口部を小さく抑えることができゴミ等を入りにくくできる。

【0059】また、光ピックアップ2は対物レンズがラジアルスキュー検出用レンズの役割も兼ねているため、対物レンズとラジアルスキュー検出用レンズの取付による角度誤差も生じ得ないので、ラジアルスキューを正確に検出し解消することができる。

【0060】また同様に、光ピックアップ2は対物レンズがラジアルスキュー検出用レンズの役割も兼ねているため、情報をピックアップする箇所とラジアルスキューを検出する箇所が同一である。従って、従来のように情報をピックアップする箇所とラジアルスキューを検出する箇所とが異なるものでは、光ディスク1上にラジアルスキューが不均一に存在している場合ラジアルスキューを補正しきれていないことがあつたが、本発明においては光ディスク1上にラジアルスキューが不均一に存在している場合であつても、正確にラジアルスキューを解消することができる。

【0061】さらにラジアルスキューの検出は、トラックアドレスの情報を記録したグレイコードのビットパターンによつてなされることにより、光ディスク1上に特別なパターンを記録してラジアルスキューを検出する必要が無い。従って情報記録面を減らすことなく有効に利用することができる光ディスクを実現し得る。

【0062】(6) 他の実施例

なお上述の実施例においては、光磁気ディスク装置11は、光学記録媒体として光ディスク1を用いるようにしたものについて述べたが、本発明はこれに限らず、加熱、冷却により結晶状態が変化する相変化型ディスクやプラスチックカードに光学的手段によつて情報を記録し

再生する光カードを用いるようにしても良い。

【0063】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、情報記録領域以外の領域部のトラック上の異なる2箇所、に、ラジアルスキューの状態に応じて得られる反射光量を互いに逆特性にするように複数のトラックに亘って第1及び第2のパターンを形成した光学記録媒体を用いるようにしたことにより、ラジアルスキューを検出でき、かくして簡易な構成でラジアルスキューを検出できる光学記録媒体を実現し得る。

【0064】また上述のように本発明によれば、再生信号に基づきトラック位置を識別し、識別されたトラック上に設けられた情報部の位置を2箇所指定すると共に指定された2箇所の情報部から光ビームの反射光の光量を読み取ることによって信号レベルを得、得られた2つの信号レベルを記憶した後、この2つの信号レベルを演算してラジアルスキューの方向及び量を検出するようにしたことにより、ラジアルスキュー検出用レンズを新たに設けることなくラジアルスキューを検出し解消でき、かくして簡易な構成でラジアルスキューを検出し解消できる光学

【図面の簡単な説明】

【図1】ラジアルスキューが存在しない場合の光ディスク面を示す略線図である。

【図2】ディスクが上側に傾いた場合の光ディスク面を示す略線図である。

【図3】ディスクが下側に傾いた場合の光ディスク面を示す略線図である。

【図4】ラジアルスキュー検出用ピットパターンを示す略線図である。

【図5】ラジアルスキューが存在しない場合のレーザビ

ームのレーザスポット状態を示す略線図である。

【図6】光ディスクが上側に傾いた場合のレーザビームのレーザスポット状態を示す略線図である。

【図7】光ディスクが下側に傾いた場合のレーザビームのレーザスポット状態を示す略線図である。

【図8】ディスクフォーマットを示す略線図である。

【図9】光磁気ディスク装置の構成を示すブロック図である。

【図10】ラジアルスキュー検出回路の構成を示すブロック図である。

【図11】トラック識別部の構成を示すブロック図である。

【図12】16種類のグレイコードデータを表す図表である。

【図13】16種類のグレイコードデータをトラックアドレス下位4ビットで表す図表である。

【図14】トラックアドレス下位4ビットをメモリを用いて識別する構成を示すブロック図である。

【図15】グレイコードの検出点を示す略線図である。

【図16】各タイミング信号のタイミングチャートを示す略線図である。

【図17】各タイミング信号のタイミングチャートを示す略線図である。

【符号の説明】

1……光ディスク、2……光ピックアップ、3……トラック、4、6、7……ピット、5……レーザスポット、11……光磁気ディスク装置、12……スピンドルサーボ、13……フォーカストラッキングサーボ、16……タイミング信号発生部、31……ラジアルスキュー検出回路、34、35……フリップフロップ、36……減算回路、41……トラック識別部。

【図4】

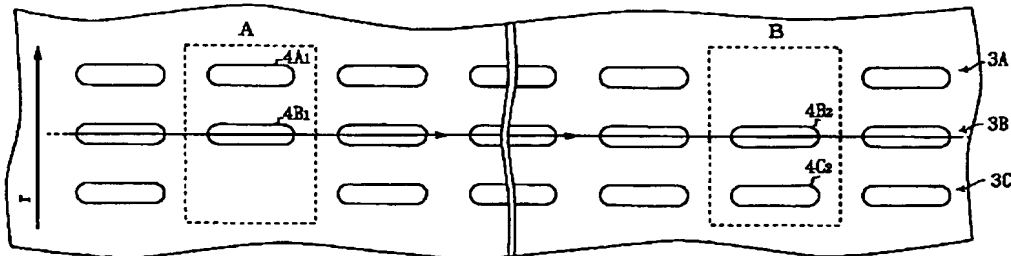
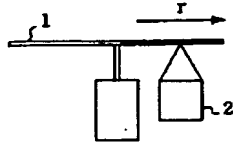


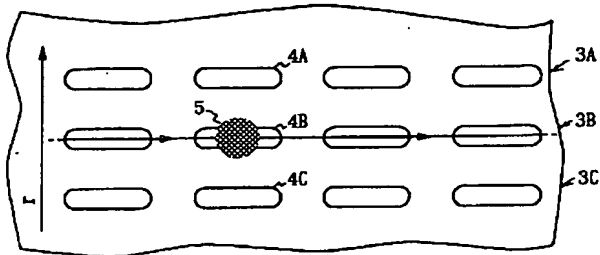
図4 ラジアルスキュー検出用ピットパターン

【図1】

(ラジアルスキュー=0)



(A)

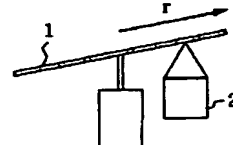


(B)

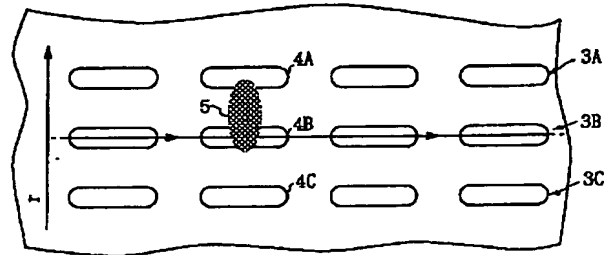
図1 ラジアルスキューが0の場合に現れるスポットパターン

【図2】

(ラジアルスキュー>0)



(A)

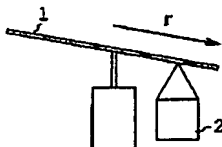


(B)

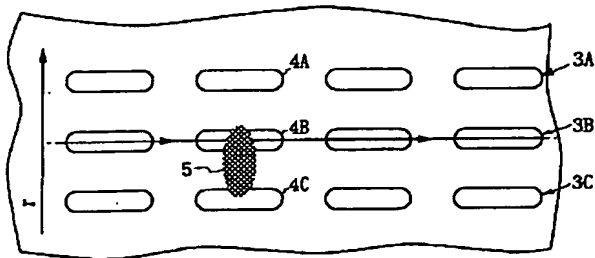
図2 光ディスクが遠方側に傾いた場合に現れるスポットパターン

【図3】

(ラジアルスキュー<0)



(A)



(B)

図3 光ディスクが近方側に傾いた場合に現れるスポットパターン

【図5】

(ラジアルスキュー=0)

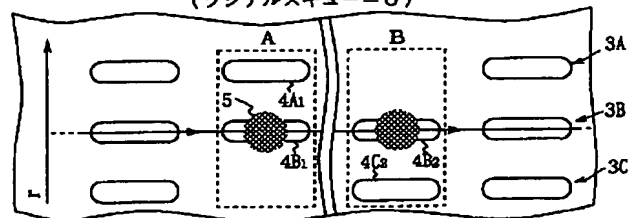


図5 ラジアルスキューが存在しない場合のレーザスポット

【図6】

(ラジアルスキュー>0)

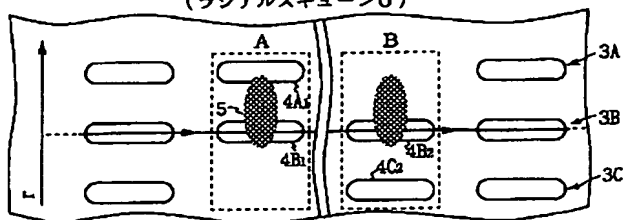


図6 光ディスクが遠方側に傾いた場合のレーザスポット

【図 7】

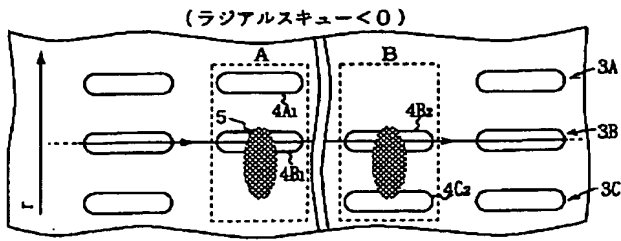


図 7 光ディスクが近方側に傾いた場合のレーザスポット

【図 8】

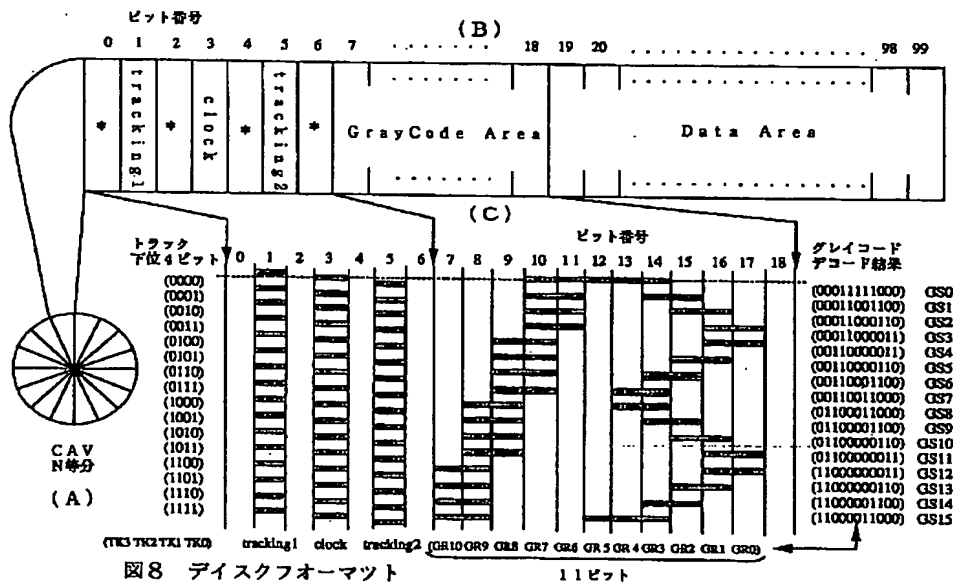


図 8 ディスクフォーマット

【図 12】

グレイコード・データ (GR10, GR9, GR8, GR7, GR6, GR5, GR4, GR3, GR2, GR1, GR0) →				トラック
(00011111000)	GS0	(01100011000)	GS8	
(00011001100)	GS1	(01100001100)	GS9	
(00011000110)	GS2	(01100000110)	GS10	
(00011000011)	GS3	(01100000011)	GS11	
(00110000011)	GS4	(11000000110)	GS12	
(00110000110)	GS5	(11000000110)	GS13	
(00110001100)	GS6	(11000011000)	GS14	
(00110011000)	GS7	(11000110000)	GS15	

図 12 16種類のグレイコードデータ

【図 13】

グレイコード・データ (GR10, GR9, GR8, GR7, GR6, GR5, GR4, GR3, GR2, GR1, GR0) →				トラック
(00011111000)	(0000)	(01100011000)	(1000)	
(00011001100)	(0001)	(01100001100)	(1001)	
(00011000110)	(0010)	(01100000110)	(1010)	
(00011000011)	(0011)	(01100000011)	(1011)	
(00110000011)	(0100)	(11000000110)	(1100)	
(00110000110)	(0101)	(11000000110)	(1101)	
(00110001100)	(0110)	(11000011000)	(1110)	
(00110011000)	(0111)	(11000110000)	(1111)	

図 13 グレイコードデータを下位4ビットで表す変換表

【図 9】

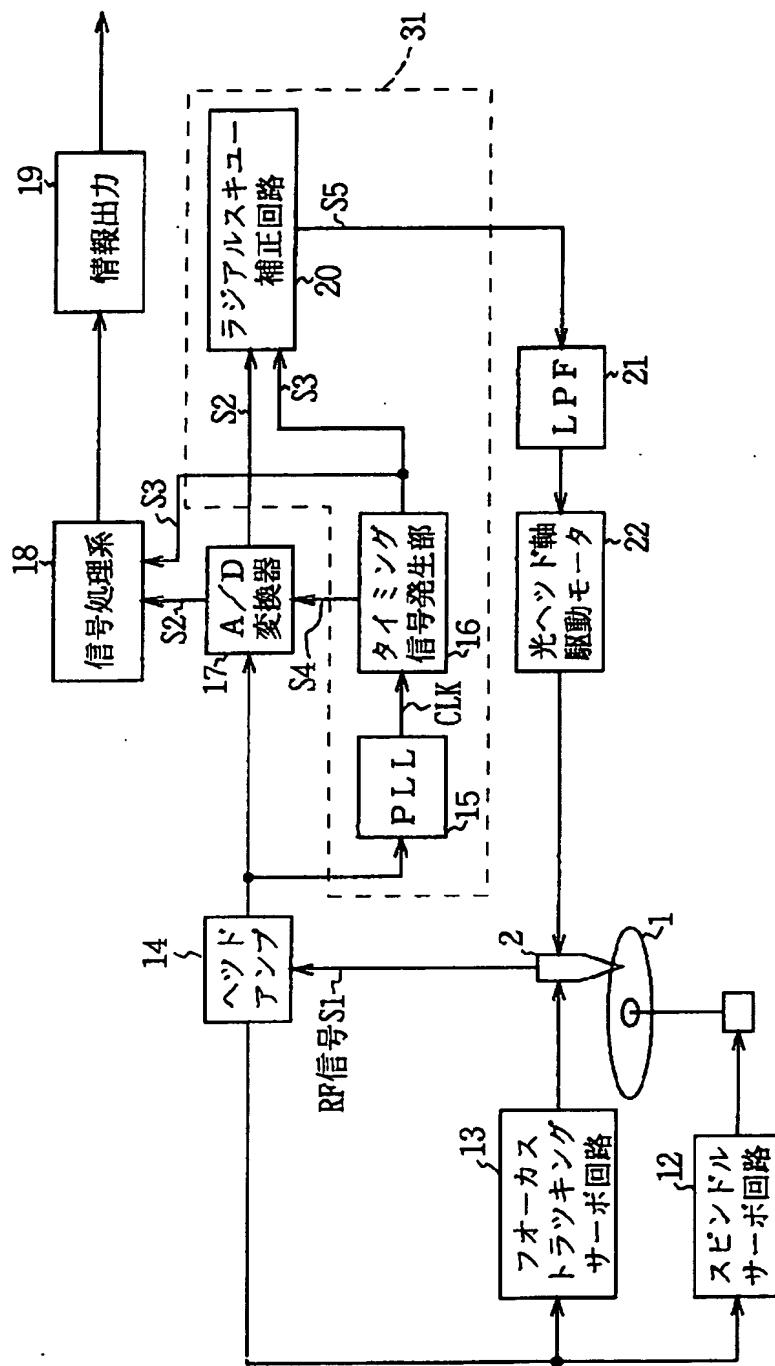
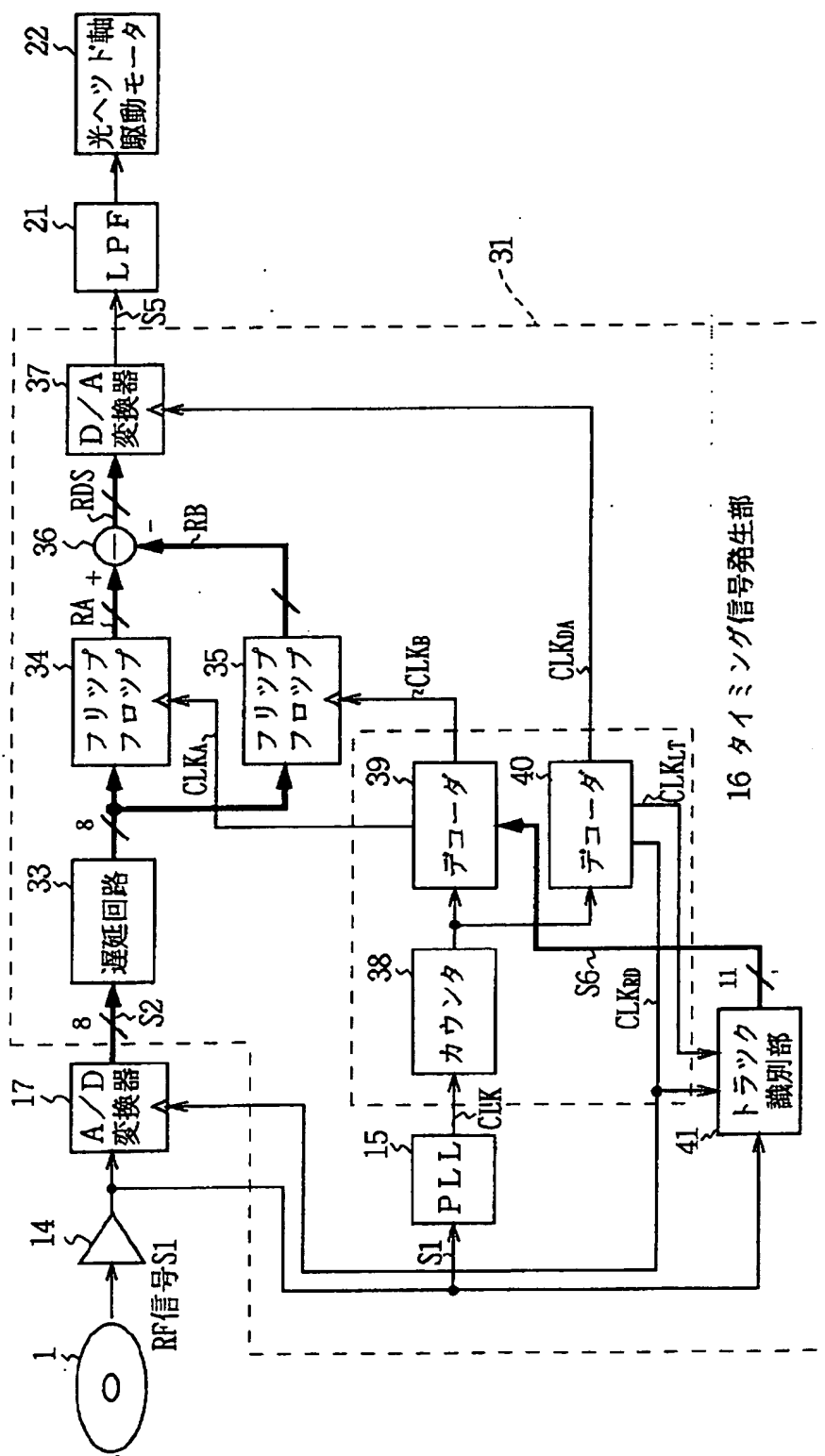
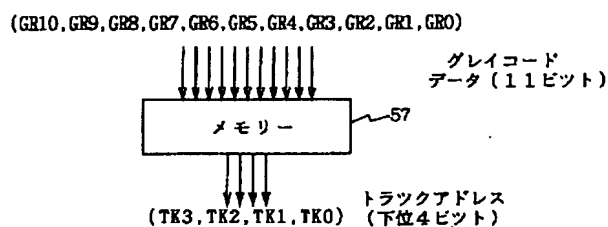


図 9 光磁気ディスク装置の構成

図10 ラジアルスキュー検出回路の構成



【図 15】



The diagram is divided into two main sections: (A) and (B).

(A) Gray code area: This section shows the relationship between disk track data and Gray code. The vertical axis lists disk tracks from GS15 at the top to GS0 at the bottom. The horizontal axis represents bit positions, labeled at the top as GR10, GR9, GR8, GR7, GR6, GR5, GR4, GR3, GR2, GR1, and GR0, with corresponding bit numbers 7 through 19. Each track is represented by a horizontal bar with segments indicating data presence. Circles labeled 'A' and 'B' are placed on specific segments. A label '5' points to a segment on track GS15. On the right side, there are labels '無記録領域' (No recording area) and '任意データ' (Arbitrary data).

(B) Clock signals: This section shows three clock signals: CLK, CLK₂₀, and CLK₁₇. CLK is a high-frequency square wave. CLK₂₀ and CLK₁₇ are lower-frequency square waves. The horizontal axis for this section is aligned with the bit positions 7 through 19 of section (A).

図15 グレイコードの検出点

【図16】

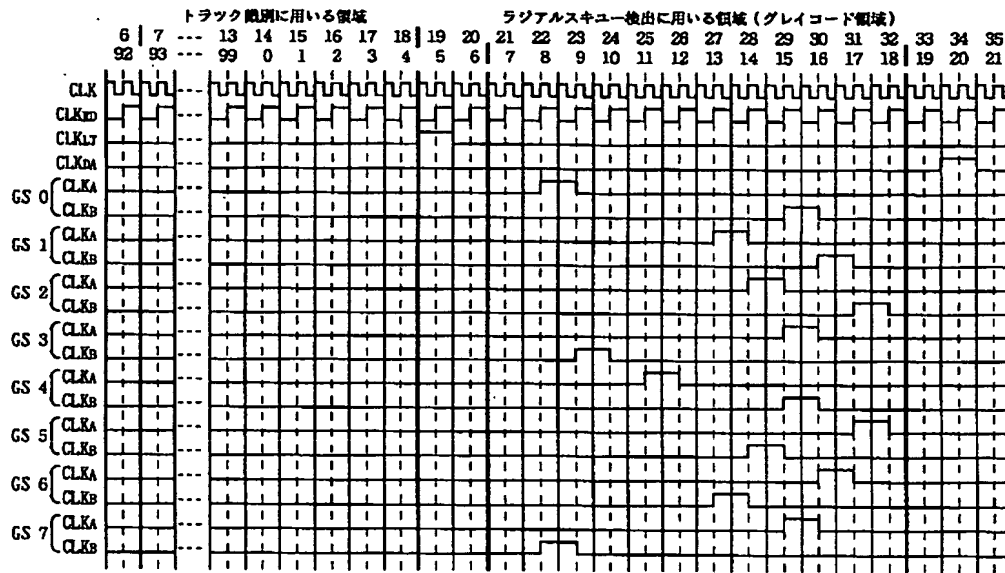


図16 各タイミング信号のタイミングチャート

【図17】

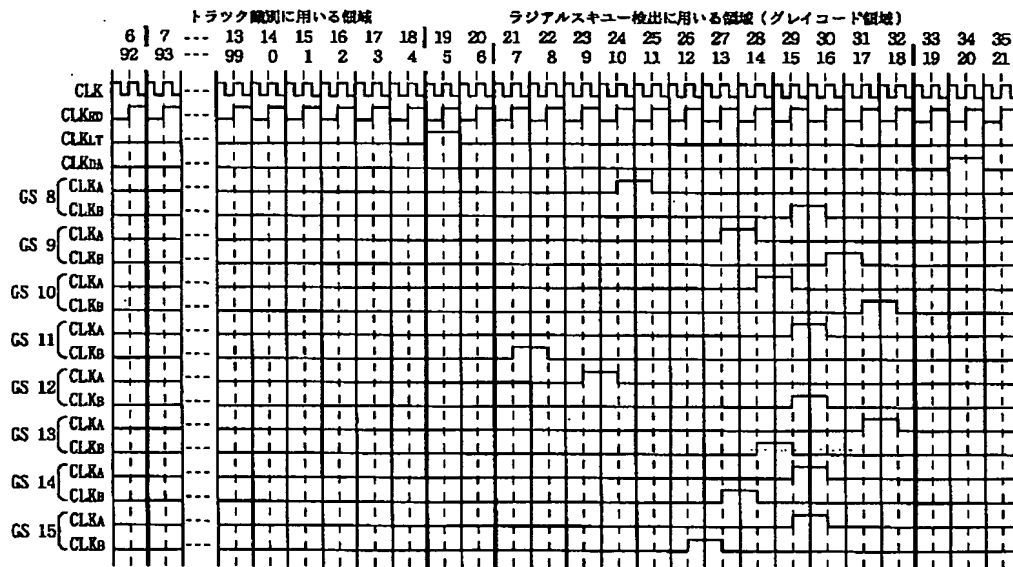


図17 各タイミング信号のタイミングチャート